(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Patentschrift**

(10) **DE 196 05 068 C 2**

(51) Int. Cl.[6]:
F 16 B 35/00
F 16 B 23/00
F 16 B 5/02
F 16 B 12/10

(21) Aktenzeichen: 196 05 068.5-12
(22) Anmeldetag: 12. 2. 96
(43) Offenlegungstag: 14. 8. 97
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 28. 1. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:
ABB Patent GmbH, 68309 Mannheim, DE

(72) Erfinder:
Schulte zu Sodingen, Klaus Volker, 68169 Mannheim, DE; Klein, Sven, 68804 Altlußheim, DE; Panhorst, Thomas, 69502 Hemsbach, DE

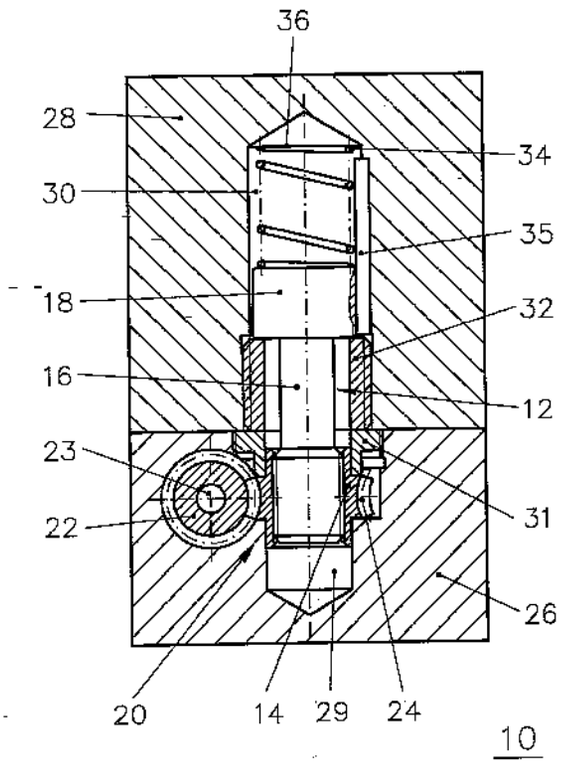
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	31 46 805 A1
DE	295 05 752 U1
US	47 29 707
US	46 85 848
US	36 75 312
US	21 99 802
US	16 44 477

(54) Schraubverbindung

(57) Schraubverbindung, die aus einer Spannschraube (12, 13) und einer Gewindehülse (14) bzw. einem Innengewinde (19) gebildet ist, vorgesehen für Montageteile (26, 28), insbesondere für flanschlose Teile, bei denen die Verschraubung im Wandinneren angeordnet ist, zum Beispiel Wandungsteile für Strömungskanäle, wie Diffusor für Turbinen, mit wenigstens einer in dem einen Montageteil (28) angeordneten Ausnehmung (30) für jeweils eine Spannschraube (12, 13) mit einem Dehnschaft (16) und einem Schraubenkopf (18) und mit einer in dem anderen Montageteil (26) angeordneten Ausnehmung (29) für die der Spannschraube (12) zugeordnete, ein Innengewinde aufweisende Gewindehülse (14), zum Beispiel Spannmutter, wobei ein Winkelgetriebe (20, 40, 60) von einer Außenoberfläche her betätigbar ist und mit einem der beiden Teile, Spannschraube oder Gewindehülse der Schraubverbindung in Wirkverbindung steht und dieses Teil beaufschlagt, das drehbar und axial fixiert im ersten Montageteil (26, 28) angeordnet ist, während das jeweilige Komplementärteil drehfest im zugeordneten zweiten Montageteil (26, 28) eingesetzt ist, wobei

– je eine Ausnehmung (29, 30) im ersten und im zweiten Montageteil (26, 28) vorhanden ist
– in den Ausnehmungen (29, 30) in mindestens einem Montageteil (26, 28) ein Innengewinde für einen zugeordneten Gewindeeinsatz (31, 32) als axialer Anschlag sowie eine Querbohrung (48) im ersten Montageteil (26) eingebracht ist,
– eine Gewindehülse (14) in die Ausnehmung (29) im ersten Montageteil (26) eingesetzt und mittels des anschließend eingeschraubten Gewindeeinsatzes axial gesichert ist,
– die Spannschraube (12, 13) in die hierfür vorgesehene Ausnehmung im zweiten Montageteil (28) eingesetzt und mittels des zugeordneten Gewindeeinsatzes (32) darin gesichert ist
– eine Betätigungswelle (23, 44, 56) für das an der Gewindehülse angeordnete Winkelgetriebe (20, 40, 60) in die Querbohrung (48) eingesetzt und gesicherte ist,
– die beiden Montageteile so zusammengeführt sind, daß jeweils der Schaft (16) der Spannschraube (12, 13) in eine Ausnehmung mit der zugeordneten Gewindehülse (14) bzw. in das Innengewinde (19) eingreift und
– die Spannschraube (12) und die Gewindehülse (14) bzw. das Innengewinde (19) miteinander verschraubt sind.



DE 196 05 068 C 2

DE 196 05 068 C 2

Dieser Text wurde durch das DPMA aus Originalquellen übernommen. Er enthält keine Zeichnungen. Die Darstellung von Tabellen und Formeln kann unbefriedigend sein.

DE 000019605068 C2

Anmeldeland:DE
Anmeldenummer:19605068
Anmeldedatum:12.02.1996
Veröffentlichungsdatum:28.01.1999
IPC-Version:6
Hauptklasse:F16B 35/00
Nebenklasse:F16B 5/02
Nebenklasse:F16B 12/10
Nebenklasse:F16B 23/00
MCD-Nebenklasse:F01D 25/24(2006.01,A)
MCD-Nebenklasse:F16B 35/00(2006.01,A)
ECLA:F01D 25/24 B
ECLA:F16B 35/00
Entgegenhaltung (PL):DE 000003146805 A1
Entgegenhaltung (PL):DE 000029505752 U1
Entgegenhaltung (PL):US 000001644477 A
Entgegenhaltung (PL):US 000002199802 A
Entgegenhaltung (PL):US 000003675312 A
Entgegenhaltung (PL):US 000004685848 A
Entgegenhaltung (PL):US 000004729707 A
Erfinder:Schulte zu Sodingen, Klaus Volker, 68169 Mannheim, DE
Erfinder:Klein, Sven, 68804 Altlußheim, DE
Erfinder:Panhorst, Thomas, 69502 Hemsbach, DE
Anmelder:ABB Patent GmbH, 68309 Mannheim, DE

[DE]Schraubverbindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schraubverbindung nach Anspruch 1.

[0002] Es ist allgemein bekannt, daß bei der Verbindung zweier Montageteile mittels Schraubverbindung eine mit einem Außengewinde versehene Schraube und ein korrespondierendes, ein Innengewinde aufweisendes Gegenstück, wie Mutter, Gewindehülse oder ähnliches, durch Drehung um die Gewindeachse ineinandergreifen.

[0003] Zur Betätigung der Schraube dienen üblicherweise Werkzeuge, wie Schraubendreher oder Schraubensteckschlüssel, die koaxial zu der Gewindeachse formschlüssig und/oder kraftschlüssig am Schraubenkopf angesetzt werden. Hierzu ist oberhalb der jeweiligen Schraube ein entsprechender Betätigungsraum erforderlich, um die Drehbetätigung der Werkzeuge auf den Schraubenkopf übertragen zu können.

[0004] Fehlt dieser Raum, können seitlich am Schraubenkopf angesetzte Schraubenschlüssel oder sogenannte Winkelschraubendreher verwendet werden, um die erforderliche Drehung der Schraube zu ermöglichen. Aber auch hierfür ist seitlich neben dem Schraubenkopf ein bestimmter Mindestraum vorzusehen, damit der Schraubenkopf zugänglich ist für das betreffende Werkzeug und genügend Raum bietet für dessen erforderliche Schwenkbewegung.

[0005] Aus der US 4 685 848 ist ein mittels Stirnverzahnung betätigbares Befestigungselement zur Verbindung zweier Montageteile bekannt, welches versenkt angeordnet ist und mittels eines nach außen ragenden Betätigungsteils betätigbar ist.

[0006] Eine Schraubverbindung der eingangs genannten Art, die aus einer im Wandinneren angeordneten Spannschraube und einer Gewindehülse gebildet ist und für Montageteile aus Holz, insbesondere für Tische und Möbel vorgesehen ist, ist aus der DE 31 46 805 A1 bekannt. Hierbei ist wenigstens eine im oberen Teil angeordnete Ausnehmung für jeweils eine Spannschraube und einen Schraubenkopf und eine in dem unteren Teil angeordnete Ausnehmung für die der Spannschraube zugeordnete, ein Innengewinde aufweisende Gewindehülse, zum Beispiel Spannmutter, vorgesehen. Der Zugang zu der Schraubverbindung erfolgt unmittelbar durch die unverdeckte, frei zugängliche Ausnehmung.

[0007] In bestimmten Fällen, insbesondere bei zu verbindenden Maschinenteilen, welche aus technischen Gründen, zum Beispiel weil sie von einer Strömung beaufschlagt sind, oder aus ästhetischen Gründen eine ungestörte Oberfläche erfordern, können die vorstehend beschriebenen Lösungen nicht zur Anwendung kommen, da die zur Betätigung der Schrauben erforderlichen Räume zwangsläufig die geschlossene Oberfläche unterbrechen und somit Störungen verursachen.

[0008] Um derartigen Störungen abzuhelfen, werden in solchen Fällen bislang entsprechende Verkleidungen vorgesehen, welche je nach Bauteil mit entsprechend hohem Aufwand angefertigt werden, was die Fertigungsdauer und die Fertigungskosten erheblich vergrößert.

[0009] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine Schraubverbindung der eingangs genannten Art anzugeben, welches für Maschinenteile anwendbar und mit vergleichsweise geringem Aufwand durchführbar ist und großvolumige Störungen in der Oberfläche des betreffenden Bauteils, wie zuvor erläutert, vermeidet.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Die Schraubverbindung ist bevorzugterweise bei der Montage eines Diffusors für eine Turbine vorgesehen. Hierbei wird jeweils an Stelle eines im Diffusorunterteil eingeformten Muttergewindes eine Bohrung vorgesehen, in welche eine Hülse mit Innengewinde eingreift. Diese Gewindehülse arbeitet mit einem Winkelgetriebe zusammen, von welchem je nach Ausgestaltung Teile einstückig mit ihr verbunden sind oder aber zumindest mit ihr formschlüssig in Wirkverbindung stehen. Ferner ist eine Axialsicherung vorgesehen, zum Beispiel ein ringförmiger Gewindeeinsatz, der in die Bohrung eingeschraubt sein kann und zur axialen Sicherung der Hülse gegen Herausgleiten sowie zur Aufnahme der Spannkräfte dient.

[0012] Mit dieser Gewindehülse arbeitet eine am Diffusoroberteil passend angeordnete Schraube zusammen, deren Schraubenkopf drehfest in der zugeordneten Ausnehmung verankert ist und die beim Verschrauben erreichten Spannkräfte auf das Diffusoroberteil überträgt.

[0013] Erfindungsgemäß ist ein Winkelgetriebe vorgesehen, welches eine entfernbare Betätigungswelle aufweist, die durch eine im Winkel zur Gewindeachse der Schraubverbindung angeordnete Ausnehmung nach außen geführt ist und deren anderes Ende die Gewindehülse oder Spannmutter beziehungsweise die Spannschraube betätigt. Hierbei ist der Schraubenkopf der zugeordneten Spannschraube wahlweise drehfest in die Bohrung eingesetzt, während die Gewindehülse drehbar an einem Anschlag abgestützt ist, der in die Ausnehmung eingesetzt ist. Vorzugsweise kann die Ausnehmung als Gewindebohrung ausgebildet sein, in welche der Anschlag eingeschraubt ist.

[0014] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann das Winkelgetriebe statt dessen mit dem Schraubenkopf der Spannschraube zusammenarbeiten und hierfür derart angeordnet sein, daß eine Betätigung der Spannschraube unter einem Winkel zur Gewindeachse möglich ist. Auch hier weist das Winkelgetriebe eine Betätigungswelle auf, die durch eine im Winkel zur Gewindeachse der Schraubverbindung angeordnete

Dieser Text wurde durch das DPMA aus Originalquellen übernommen. Er enthält keine Zeichnungen. Die Darstellung von Tabellen und Formeln kann unbefriedigend sein.

Ausnehmung nach außen geführt ist und deren anderes Ende den Schraubenkopf der Spannschraube betätigt. Dabei ist die Anlagefläche für den Schraubenkopf von einem in die Bohrung eingeschraubten Gewindeeinsatz gebildet und das Innengewinde im unteren Montageteil in die Ausnehmung im unteren Montageteil eingeformt.

[0015] Mit anderen Worten, gemäß der bevorzugten ersten Lösungsvariante sind die Spannschrauben jeweils vor der Montage der zu verbindenden Montageteile in die Trennebene des zugeordneten Montageteils drehfest eingesetzt, in der Funktion vergleichbar mit Stiftschrauben, die beim Zusammenfügen der beiden Montageteile in die die Gewindehülsen aufnehmenden Ausnehmungen am komplementären Montageteil eingreifen und jeweils mit der zugeordneten Gewindehülse in Eingriff gelangen. Zur Herstellung der Schraubverbindung wird dann jeweils mittels des Winkelgetriebes beziehungsweise über dessen Betätigungswelle von außen die Gewindehülse betätigt, das heißt mit dem vorgesehenen Drehmoment beziehungsweise bis zum Erreichen der festgelegten Spannkraft auf die Spannschraube aufgeschraubt.

[0016] Demgegenüber wird gemäß der zweiten Lösungsvariante wahlweise die Gewindehülse drehfest in das untere Montageteil eingesetzt oder das Innengewinde direkt in die vorgehene Bohrung im unteren Montageteil eingeformt, während die Spannschraube in die im oberen Montageteil hierfür vorgesehene Ausnehmung eingesetzt wird, wobei ein von der Trennebene her eingeschraubter Gewindering als axialer Anschlag dient. Hier wird zur Herstellung der Schraubverbindung über das Winkelgetriebe die jeweilige Spannschraube entsprechend der ersten Variante in das zugeordnete Innengewinde in der Gewindehülse beziehungsweise unmittelbar im Montageteil eingeschraubt, bis die vorgegebenen Parameter, wie Drehmoment oder Spannkraft erreicht sind.

[0017] Beide Varianten bieten sich an, wenn aufgrund bestimmter geometrischer Gegebenheiten übliche Flanschverbindungen oder diesen vergleichbare Schraubverbindungen mit unmittelbarem Zugriff auf die jeweilige Spannschraube beziehungsweise Spannmutter nicht möglich sind. Hierbei hat die erste Variante den Vorzug gegenüber der zweiten Variante, da der Aufwand hinsichtlich Konstruktion und Herstellung derartiger Gewindehülsen gegenüber den Spannschrauben geringer ist.

[0018] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist die Ausnehmung im unteren Montageteil als Führungsbohrung für die Gewindehülse ausgebildet, in welche diese eingesetzt und axial gegen Herausgleiten gesichert ist. Hierfür kann vorzugsweise ein Gewindeeinsatz vorgesehen sein.

[0019] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform kann das Winkelgetriebe von einem an der Gewindehülse angeordneten Kegelrad gebildet sein, weiches mit einem Kegelritzel in Wirkverbindung steht, dessen Betätigungswelle durch eine Querbohrung im zugeordneten Montageteil nach außen geführt ist.

[0020] Gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform kann das Winkelgetriebe von einem an der Gewindehülse angeformten Schneckenrad und von einer Schnecke gebildet sein, welche Schnecke an eine durch eine Querbohrung im zugeordneten Montageteil nach außen geführte Betätigungswelle angeformt ist.

[0021] Gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform kann das Winkelgetriebe von einem am Schraubenkopf angreifenden Kardangelenk mit einer durch eine Querbohrung im zugeordneten Montageteil nach außen geführten Betätigungswelle gebildet sein.

[0022] Bei allen drei vorstehend angesprochenen Ausführungsformen ist die Betätigungswelle in der Querbohrung drehbar gehalten, vorzugsweise mittels einer in der Querbohrung eingesetzten Führungshülse, die von der Betätigungswelle jeweils in einer zentralen Ausnehmungen durchgriffen ist und drehbar gehalten ist.

[0023] Vorzugsweise ist die Führungshülse als Gewindeeinsatz ausgebildet, der in die Querbohrung eingeschraubt ist.

[0024] Entsprechend einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Einzelteile des Winkelgetriebes und der Gewindehülse werkstoffgleich ausgebildet.

[0025] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Betätigungswelle des Winkelgetriebes in einer Lagerbohrung am Ende der Querbohrung im oberen Montageteil geführt ist.

[0026] Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung mit einem Schneckengetriebe ist der Triebling an der Gewindehülse angeformt, ebenso beim Kegelradgetriebe. Die zugeordneten Ritzel, Schneckenritzel beziehungsweise Kegelritzel sind jeweils auf einer Betätigungswelle angeordnet, welche in die bereits erwähnte, von außen entsprechend eingebrachte Bohrung eingeführt werden, so daß die Schnecke beziehungsweise das Kegelritzel mit dem zugeordneten Triebling in Eingriff kommt. Eine Profilierung an ihrem nach außen ragenden Ende dient zur Betätigung der Betätigungswelle. Mit einem hieran angesetzten Werkzeug werden die Gewindehülsen bzw. die hieran angeformten Trieblinge dann jeweils mittels der vorgesehenen Schnecke beziehungsweise mit Hilfe des Kegelritzels betätigt, wodurch die Spannschraube jeweils gegen den diese haltenden, im Diffusoroberteil eingesetzten Halte- und Führungsring gezogen und verspannt wird.

[0027] Sowohl bei der Gestaltung mit dem Schneckengetriebe als auch bei dem Kegelgetriebe ist der Schraubenkopf drehfest fixiert, so daß er nicht mit der angetriebenen Gewindehülse mitdreht, die auf den Schraubenschaft aufgeschraubt wird. Die gegebenenfalls erforderliche axiale Verstellung erfolgt hierbei durch den Schraubenkopf, der vorzugsweise von einer Druckfeder gegen seinen axialen Anschlag beaufschlagt ist, aber axial federnd beweglich gehalten ist.

[0028] Die Betätigungswelle für das Schnecken- oder Kegelgetriebe ist jeweils in einer Bohrung trocken gleitgelagert und nach außen hin in einer vorzugsweise eingeschraubten Halte- und Führungshülse oder Ring geführt. Wenn die Verbindung hergestellt ist, wird die Betätigungswelle entfernt und die hierfür vorgesehene Bohrung mit einer passenden Kappe verschlossen. Im Falle einer erforderlich werdenden Betätigung der Schraubverbindung werden die Kappe entfernt und die Betätigungswelle mit Ritzel eingeführt sowie mittels der erwähnten Führungshülse gesichert.

[0029] In vergleichbarer Weise ist auch die dritte Alternative der Erfindung gestaltet, die sogenannte Doppelgelenk- oder Kardanverschraubung. Der wesentliche Unterschied zu den beiden ersten Varianten ist darin zu sehen, daß hier die Schraube sich axial bewegt, während das Gewinde im Diffusorunterteil ortsfest ist, zum Beispiel als Muttergewinde direkt in das Unterteil eingeformt ist. Statt dessen kann das Muttergewinde auch in einer im Unterteil verankerten Gewindehülse eingeformt sein.

[0030] Die Schraube besitzt einen verlängerten Schraubenkopf, der eine zentrale Ausnehmung zum Eingriff einer Treibwelle aufweist und in einer Ringhülse gleitend in einer zugeordneten Bohrung im Diffusoroberteil geführt ist. Die Treibwelle gehört zu einem Kardangelenk, an dessen anderem Ende eine Betätigungswelle eingreift, die in einer Bohrung nach außen geführt ist, wo sie ebenfalls mittels eines in diese Bohrung eingepaßten Halte- und Führungsrings zentriert und gehalten ist. Die Betätigung der Betätigungswelle erfolgt ebenfalls mittels eines am freien Ende angreifenden Werkzeuges.

[0031] Nach Montage der Schraubverbindung wird auch hier der Halte- und Führungsring entfernt und die Betätigungswelle aus der Bohrung herausgezogen. Anschließend wird diese Bohrung ebenfalls mit einer Kappe verschlossen. Im Falle einer erforderlich werdenden Betätigung der Schraubverbindung werden die Kappe entfernt und die Betätigungswelle in das Kardangelenk eingeführt sowie mittels der erwähnten Führungshülse in der Zugangsbohrung gesichert.

[0032] Nicht näher ausgeführt sind die Varianten mit angetriebener Spannschraube und drehfest eingesetzter Gewindehülse, doch bereitet die hierfür erforderliche Anpassung dem Fachmann keinerlei Schwierigkeiten, da die gleichen Maßnahmen jeweils an den komplementären Teile vorzunehmen sind, wie vorstehend beschrieben.

[0033] Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0034] Anhand von in der schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen sollen die Erfindung, vorteilhafte Ausgestaltungen und besondere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

[0035] Es zeigen:

[0036] Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Verschraubung mit einem Schneckengetriebe als Winkelgetriebe;

Dieser Text wurde durch das DPMA aus Originalquellen übernommen. Er enthält keine Zeichnungen. Die Darstellung von Tabellen und Formeln kann unbefriedigend sein.

[0037] Fig. 3 eine zweite Ausführungsform einer Verschraubung mit einem Kegelradgetriebe als Winkelgetriebe und;

[0038] Fig. 3 eine erste Ausführungsform einer Verschraubung mit einem Kardan- oder Doppelwellengelenk als Winkelgetriebe.

[0039] In **Fig.** 1 ist eine erste Ausführungsform einer Verschraubung **10** dargestellt, die eine Schraube **12** und eine Gewindehülse **14** aufweist. Die Schraube besitzt einen Schraubenkopf **18** und einen mit einem Außengewinde versehenen Schaft **16**, vorzugsweise einen Dehnschaft, der in die Gewindehülse **14** eingeschraubt ist. An der Gewindehülse **14** ist ein Schneckengetriebe **20** angeordnet, das von einer Antriebsschnecke **22** und einem an der Gewindehülse **14** einstückig angeformten Triebling **24** zur Verbindung eines ersten Montageteiles **26** mit einem zweiten Montageteil **28** gebildet ist.

[0040] Die Achse der Antriebsschnecke **22** verläuft rechtwinklig zu der Schraubenachse und damit zur Drehachse des Trieblings **24**. Der Schraubenkopf **18** ist in einer Bohrung **30** in dem zweiten Teil **28** drehfest eingesetzt und mittels eines in die Bohrung **30** eingeschraubten Halte- oder Führungsrings **32** gesichert. Hierbei weist der Halte- oder Führungsring **32** einen solchen Innendurchmesser auf, daß der Schraubenschaft problemlos hindurchgreift. Ebenso ist der Halte- oder Führungsring **31** als Gewindeeinsatz in die Bohrung oder Ausnehmung **29** eingeschraubt.

[0041] Bei der in **Fig.** 1 gezeigten Gestaltung wird unterhalb der Gewindehülse **14** praktisch kein zusätzlicher Raum beansprucht, wie der Darstellung in **Fig.** 1 unschwer zu entnehmen ist. Der verfügbare Raum muß lediglich auf die einschraubbare Schaftlänge der Spannschraube **12** angepaßt sein. Zur Betätigung der Antriebsschnecke **22** dient eine Betätigungswelle **23**, die aus der Zeichenebene hervortritt und hier nicht näher dargestellt ist. Dieses Ende der Betätigungswelle **23** ist zu ihrer Betätigung mindestens bis an die Werkstückoberfläche geführt. Zum formschlüssigen Angriff eines Werkzeuges, wie Schraubenschlüssel oder dgl., ist es mit einem geeigneten Profil, zum Beispiel Vierkant oder Sechskant beziehungsweise Innensechskant oder Innenvielzahnprofil, versehen.

[0042] Die Bohrung **30** ist derart vorgesehen, daß der Schraubenkopf **18** nicht den gesamten Raum oberhalb des Halte- oder Führungsrings **32** ausfüllt, sondern daß genügend Freiraum für das Eintauchen der Spannschraube **12** vorhanden ist. In diesen Freiraum ist eine Druckfeder **34** eingesetzt, deren Zweck nachfolgend beschrieben ist.

[0043] Um das formschlüssige Zusammenwirken der Gewindegänge des Schraubengewindes mit denen der Gewindehülse **14** sicherzustellen, ist oberhalb des Schraubenkopfes **18** die Druckfeder **34** angeordnet, welche den Schraubenkopf **18** gegen den Halte- oder Führungsring **32** beaufschlagt und sich hierbei am Bohrungsgrund **36** der Bohrung **30** abstützt, so daß die Schraube **12** beim Einschrauben problemlos in Eingriff mit der zugeordneten Gewindehülse **14** gelangt. Eine seitlich eingelegte Schiene **35**, zum Beispiel eine Paßfeder, dient als Verdrehsicherung für die Spannschraube **12**, indem sie sich gegen eine Flanke des Sechskants des Schraubenkopfes **18** oder bei runden Schraubenköpfen an eine daran befindliche abgeflachte Fläche anlegt.

[0044] Vor dem Zusammensetzen der beiden Montageteile **26**, **28** wird die Schraube **12** in eine hierfür vorbereitete Ausnehmung im zugeordneten Montageteil **28** eingesetzt, die an dessen Grenzfläche zum ersten Montageteil **26** in das zweite Montageteil **28** eingeformt ist. Hierbei ist einerseits jeweils eine Bohrung für die Schraube **12** beziehungsweise für die Gewindehülse **14** vorgesehen und andererseits eine Bohrung für die Antriebsschnecke **22** beziehungsweise für die Betätigungswelle **23**, so daß die Gewindehülse **14** sowie das Schneckengetriebe **20** sicher in dem ersten Montageteil **26** eingepaßt werden können. Nach Beendigung der Montage wird das Schneckenritzel mitsamt der Betätigungswelle entfernt und die Öffnung zur Bohrung mit einer Kappe verschlossen.

[0045] In **Fig.** 2 ist eine zweite Ausführungsform einer Verschraubung **38** dargestellt, welche weitgehend der ersten Ausführungsform entspricht. Die unterschiedlichen Merkmale dieser Gestaltung, auf die hier eingegangen wird und die unter Verwendung von entsprechend neuen Bezugsziffern erläutert werden, beziehen sich im wesentlichen auf die Gestaltung des Winkelgetriebes. Dabei werden für gleiche Merkmale gemäß **Fig.** 1 die gleichen Bezugsziffern verwendet.

[0046] Das Winkelgetriebe ist hier als Kegelradgetriebe **40** mit einer an der Gewindehülse **14** angeformten Kegelverzahnung **42** ausgeführt, die mit einem an einer Betätigungswelle **44** drehfest angeordneten Kegelritzel **46** im Eingriff ist. Die Betätigungswelle **44** durchgreift eine im ersten Montageteil **26** entsprechend eingeformte Bohrung **48**. Am inneren Bohrungsende der Bohrung **48** ist eine Führungs- oder Lagerbohrung **49** für das diesseitige Ende der Betätigungswelle **44** eingeformt, in welches die Betätigungswelle **44** eingreift. Am außenseitigen Ende der Bohrung **48** ist ein Halte- und Führungsring **50** in die Bohrung **48** eingepaßt, zum Beispiel mittels Gewinde, und zentriert so die Betätigungswelle **44**, die mit einem ringscheibenförmigen Wulst versehen ist, der an dem Halte- und Führungsring **50** innenseitig anliegt.

[0047] Durch Betätigung der Betätigungswelle **44** an dem nach außen geführten Ende wird in gleicher Weise wie bei der Gestaltung mit dem Schneckengetriebe gemäß **Fig.** 1 die Gewindehülse **14** gedreht. Dabei übergreift die Gewindehülse **14** das Gewinde am Schraubenschaft **16** der Schraube **12** und zieht dessen Schraubenkopf **18** gegen den hier befindlichen Halte- und Führungsring **32**, wodurch die beiden Montageteile **26**, **28** aneinander gepreßt und so fest miteinander verbunden werden.

[0048] In **Fig.** 3 ist eine dritte Ausführungsform einer Verschraubung **52** dargestellt, bei welcher der Schraubenkopf **15** mit einem Doppelwellen- oder Kardangelenk **60** als Winkelgetriebe verbunden ist und in einer Bohrung **59** axial geführt ist.

[0049] In vergleichbarer Weise, wie vorstehend für die Gestaltung mit dem Kegelradgetriebe beschrieben, ist auch hier eine Antriebswelle **56** zur Betätigung einer Schraube **13** durch eine hierfür vorgesehene Ausnehmung **58** nach außen geführt, wo ein Werkzeug angesetzt werden kann und dessen innen liegendes Ende in ein Kardangelenk **60** einsteckbar ist, welches Kardangelenk **60** wiederum mittels einer Triebstange **62** in Wirkverbindung mit der Schraube **13** steht.

[0050] In ähnlicher Weise wie die beiden zuvor beschriebenen Schraubverbindungen **10** und **38**, wo die Gewindehülse axial festgelegt war, das heißt ihre Lage in axialer Richtung unverändert beibehält, ist auch hier das Gegengewinde zum Schraubenschaft ortsfest, das heißt, axial fixiert und drehfest vorgesehen. Der Schraubenschaft **13** greift in eine Gewindehülse **14** beziehungsweise hier in das eingeformte Innengewinde **19**, das in das zweite Montageteil **28** eingeformt ist und in welches die Schraube **13** bei Drehung formschlüssig eingreift und die beiden Montageteile **26**, **28** zusammenzieht.

[0051] Um sicherzustellen, daß die Schraube einerseits betätigbar und andererseits axial beweglich ist, weist der Schraubenkopf **15** eine zentrale profilierte Ausnehmung **64** auf, in welche das freie Ende der am Kardangelenk **60** angeordneten Triebstange **62** eingreift, wobei in der für die Schraube **13** in dem ersten Montageteil **26** angeordneten Bohrung **59** eine zusätzliche Gleitführung **66** für den Schraubenkopf **15** angeordnet ist, welche etwa topfförmig ausgebildet ist mit einer Zylinderhülse und einem ringförmigen Boden, durch welchen die Triebstange **62** greift, während der Kopf **15** der Schraube **13** in der Zylinderhülse gleitet. Zur Betätigung des Kardangelenks **60** greift die Betätigungswelle **56** von außen durch die Bohrung **58** in das entsprechende Aufnahmestück des Kardangelenks formschlüssig ein und überträgt die außen mittels nicht gezeigtem Werkzeug aufgebrachte Betätigung auf den Schraubenkopf **15**.

[0052] Zur Übertragung der Haltekraft dient ein von der Trennfläche zum zweiten Montageteil **28** her in die Bohrung **70** eingeschraubter Halte- und Führungsring **68**. Dieser überträgt die volle Spannkraft dieser Schraubverbindung.

[0053] Der wesentliche Vorteil der Schraubverbindung besteht darin, daß Störstellen an der Oberfläche des Maschinenteils, die im Betrieb von Bedeutung ist, zum Beispiel als Strömungsoberfläche, auf die mit Kappen verschlossenen Bohrungen für die Betätigungswelle des Winkelgetriebes beschränkt sind. Diese Stellen weisen eine vergleichsweise geringe Fläche auf und können bündig abschließend bearbeitet werden.

1. Schraubverbindung, die aus einer Spannschraube (**12**, **13**) und einer Gewindehülse (**14**) bzw. einem Innengewinde (**19**) gebildet ist, vorgesehen für Montageteile (**26**, **28**), insbesondere für flanschlose Teile, bei denen die Verschraubung im Wandinneren angeordnet ist, zum Beispiel Wandungsteile für Strömungskanäle, wie Diffusor für Turbinen, mit wenigstens einer in dem einen Montageteil (**28**) angeordneten Ausnehmung (**30**) für jeweils eine Spannschraube (**12**, **13**) mit einem Dehnschaft (**16**) und einem Schraubenkopf (**18**) und mit einer in dem anderen Montageteil (**26**) angeordneten Ausnehmung (**29**) für die der Spannschraube (**12**) zugeordnete, ein Innengewinde aufweisende Gewindehülse (**14**), zum Beispiel Spannmutter, wobei ein Winkelgetriebe (**20**, **40**, **60**) von einer Außenoberfläche her betätigbar ist und mit einem der beiden Teile, Spannschraube oder Gewindehülse

Dieser Text wurde durch das DPMA aus Originalquellen übernommen. Er enthält keine Zeichnungen. Die Darstellung von Tabellen und Formeln kann unbefriedigend sein.

der Schraubverbindung in Wirkverbindung steht und dieses Teil beaufschlagt, das drehbar und axial fixiert im ersten Montageteil (**26**, **28**) angeordnet ist, während das jeweilige Komplementärteil drehfest im zugeordneten zweiten Montageteil (**26**, **28**) eingesetzt ist, wobei 1. je eine Ausnehmung (**29**, **30**) im ersten und im zweiten Montageteil (**26**, **28**) vorhanden ist 2. in den Ausnehmungen (**29**, **30**) in mindestens einem Montageteil (**26**, **28**) ein Innengewinde für einen zugeordneten Gewindeeinsatz (**31**, **32**) als axialer Anschlag sowie eine Querbohrung (**48**) im ersten Montageteil (**26**) eingebracht ist, 3. eine Gewindehülse (**14**) in die Ausnehmung (**29**) im ersten Montageteil (**26**) eingesetzt und mittels des anschließend eingeschraubten Gewindeeinsatzes axial gesichert ist, 4. die Spannschraube (**12**, **13**) in die hierfür vorgesehene Ausnehmung im zweiten Montageteil (**28**) eingesetzt und mittels des zugeordneten Gewindeeinsatzes (**32**) darin gesichert ist 5. eine Betätigungswelle (**23**, **44**, **56**) für das an der Gewindehülse angeordnete Winkelgetriebe (**20**, **40**, **60**) in die Querbohrung (**48**) eingesetzt und gesicherte ist, 6. die beiden Montageteile so zusammengeführt sind, daß jeweils der Schaft (**16**) der Spannschraube (**12**, **13**) in eine Ausnehmung mit der zugeordneten Gewindehülse (**14**) bzw. in das Innengewinde (**19**) eingreift und 7. die Spannschraube (**12**) und die Gewindehülse (**14**) bzw. das Innengewinde (**19**) miteinander verschraubt sind. 2. Schraubverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Winkelgetriebe (**20**, **40**, **60**) eine entfernbare Betätigungswelle (**23**, **44**, **56**) aufweist, deren eines Ende durch eine im Winkel zur Gewindeachse der Schraubverbindung (**10**) angeordnete Ausnehmung (**48**, **58**) nach außen geführt ist und deren anderes Ende die Spannschraube (**12**, **13**) beziehungsweise die Gewindehülse (**14**) der Schraubverbindung betätigt. 3. Verschraubung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Winkelgetriebe (**20**) an der Gewindehülse (**14**) der Spannschraube (**12**) angeordnet ist und diese betätigt. 4. Schraubverbindung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß als axialer Anschlag für die Gewindehülse (**14**) und für den Schraubenkopf (**18**) jeweils ein in die Bohrung (**29**, **30**) eingeschraubter Gewindeeinsatz (**31**, **32**) vorgesehen ist. 5. Schraubverbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Anschlag für den Schraubenkopf (**15**) jeweils von einem in die Bohrung (**59**) eingeschraubten Gewindeeinsatz (**68**) gebildet ist. 6. Schraubverbindung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubenkopf (**18**) axialbeweglich ausgebildet ist und mit einer als Verdrehsicherung in eine Längsnut in der Ausnehmung (**30**) eingelegten Leiste (**35**) gegen Verdrehung gesichert ist. 7. Schraubverbindung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Winkelgetriebe (**20**) von einem an der Gewindehülse (**14**) angeformten Schneckenrad (**24**) und von einer Schnecke (**22**) gebildet ist, welche Schnecke (**22**) an die nach außen geführte Betätigungswelle (**23**) angeformt ist. 8. Schraubverbindung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Winkelgetriebe (**40**) von einem an der Gewindehülse (**14**) angeordneten Kegelrad (**44**) gebildet ist, welches mit einem Kegelritzel (**46**) in Wirkverbindung steht, die mit der nach außen geführten Betätigungswelle (**44**) verbunden ist. 9. Schraubverbindung nach einem der Ansprüche 1, 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Winkelgetriebe (**60**) von einem am Schraubenkopf (**18**) angebrachten Kardangelenk (**60**) mit einer nach außen geführten Betätigungswelle (**56**) gebildet ist. 10. Schraubverbindung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungswelle (**23**, **45**, **56**) in der Querbohrung (**48**, **58**) drehbar gehalten ist. 11. Schraubverbindung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungswelle (**44**) in der Querbohrung (**48**) mittels einer eingesetzten Führungshülse (**50**) drehbar gehalten ist. 12. Schraubverbindung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungshülse (**50**) in die Querbohrung (**48**) eingeschraubt ist. 13. Schraubverbindung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile des Winkelgetriebes (**20**, **40**) und die Gewindehülse (**14**) werkstoffgleich ausgebildet sind. 14. Schraubverbindung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungswelle (**23**, **45**) in einer Lagerbohrung (**49**) am Ende der Querbohrung (**48**) geführt ist.